

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000317

International filing date: 13 January 2005 (13.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-008524
Filing date: 15 January 2004 (15.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 1 5 日
Date of Application:

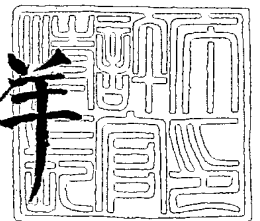
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 8 5 2 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 8 5 2 4]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 5 年 2 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 PCH18026HM
【提出日】 平成16年 1月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16D 3/20
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県真岡市松山町 1 9 本田技研工業株式会社 栃木製作所内
 【氏名】 井戸 一樹
【発明者】
 【住所又は居所】 栃木県真岡市松山町 1 9 本田技研工業株式会社 栃木製作所内
 【氏名】 中尾 彰一
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077665
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 千葉 剛宏
【選任した代理人】
 【識別番号】 100116676
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 宮寺 利幸
【選任した代理人】
 【識別番号】 100077805
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 佐藤 辰彦
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 001834
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9711295
 【包括委任状番号】 0206309

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

相交わる 2 軸の一方に連結され、内周面を有するとともに軸方向に延在する複数の第 1 案内溝が形成され、一端部が開口するアウト部材と、

前記 2 軸の他方に連結され、軸方向に延在し前記第 1 案内溝と同数の第 2 案内溝が形成されたインナリングと、

前記第 1 案内溝と前記第 2 案内溝との間で転動可能に配設され、トルクを伝達するボールと、

前記ボールを収納する保持窓が形成されたリテーナと、

を備える等速ジョイントにおいて、

前記アウト部材に形成された第 1 案内溝は、軸方向と直交する横断面が単一の円弧形状からなり、前記ボールと 1 点で接触するように形成され、

前記インナリングに形成された第 2 案内溝は、軸方向と直交する横断面が楕円弧形状からなり、前記ボールと 2 点で接触するように形成されることを特徴とする等速ジョイント

。

【請求項 2】

請求項 1 記載の等速ジョイントにおいて、

前記第 1 案内溝の横断面における溝半径 (M) 及び第 2 案内溝の横断面における溝半径 (P、Q) とボールの直径 (N) との比は、それぞれ、0.51～0.55 の範囲に設定され、且つ第 1 案内溝とボールとの接触角度は鉛直線 (L) を基準として零度とし、さらに第 2 案内溝とボールとの接触角度 (α) は鉛直線 (L) を基準として 13 度～22 度の範囲に設定されることを特徴とする等速ジョイント。

【請求項 3】

請求項 2 記載の等速ジョイントにおいて、

前記第 2 案内溝とボールとの接触角度 (α) は、鉛直線 (L) を基準として 15 度～20 度の範囲に設定されることを特徴とする等速ジョイント。

【書類名】明細書

【発明の名称】等速ジョイント

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、自動車の駆動力伝達部において、一方の伝達軸と他方の伝達軸とを連結させる等速ジョイントに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自動車の駆動力伝達部では、一方の伝達軸と他方の伝達軸とを連結し回転力を各車軸へと伝達する等速ジョイントが用いられている。

【0003】

この種の従来技術に係る等速ジョイントとして、例えば、非特許文献1には、継手軸（駆動シャフト及び被駆動シャフト）上において、ジョイント中心の両側に等距離だけオフセットして配置されたアウトレースのボール溝中心とインナレースのボール溝中心とを有するツェッパ型等速ジョイントが開示されている。

【0004】

このツェッパ型等速ジョイントでは、前記アウトレースのボール溝と前記インナレースのボール溝との相対的動作によって、保持器に保持された6個のボールが等速面又は継手軸間の二等分角面上に位置することにより、駆動接点が常に等速面上に維持されて等速性が確保されるとしている。

【0005】

この場合、非特許文献1では、一般的に使用されるボール溝の断面（継手軸と直交する方向の断面）は、円弧形状又は楕円弧形状に形成され、楕円弧形状のボール溝におけるボールとの接触角度は30度～45度に設定され、最も一般的に採用されている接触角度は45度であることが記載されている。

【0006】

また、特許文献2には、外輪の内面に設けた複数のトラック溝と内輪の外面に形成した複数のトラック溝の対向部間にボールを組み込み、前記ボールを外輪と内輪間に組み込んだ保持器で保持した等速ジョイントにおいて、前記外輪の内面と内輪の外表面との対向位置には、アンギュラコンタクトトラック（AC）とサーキュラーコンタクトトラック（CC）とが周方向に沿って交互に形成され、各トラック（AC）、（CC）内にトルク伝達用のボールが組み込まれた構成が開示されている。

【0007】

この場合、特許文献2では、CCトラックのみに予圧を付与することにより、ジョイントのガタがなくなり、そのジョイントにトルクが付加されることにより、前記ACトラック及びCCトラック共に2点の接触でトルクを伝達することが記載されている。

【0008】

さらに、特許文献3には、球面状の外周面に軸方向に沿うボール溝が複数本形成された内輪と、前記内輪に外嵌すると共にその内周面に内輪側のボール溝に対応する複数のボール溝が形成された外輪と、内輪側のボール溝と外輪側のボール溝との間にそれぞれ介装されたボールと、前記内輪と外輪との間に介装され、ボールを保持するスロットが形成された環状の案内ケージとから構成された等速ジョイントが開示されている。

【0009】

この場合、特許文献3では、外輪及び内輪に形成された両ボール溝の横断面（軸方向と直交する方向の断面）がボールの半径よりも大きな曲率半径の単一円弧で形成され、ボールは常に外輪及び内輪の両ボール溝と各々一点で接触することが記載されている。

【0010】

さらにまた、特許文献4には、外輪、内輪、8個のボール及び保持器によって構成され、外輪の案内溝（トラック溝）の溝底が曲線状になった部位の中心が内径面の球面中心に対して、内輪の案内溝（トラック溝）の溝底が曲線状になった部位の中心が外径面の球面

中心に対して、それぞれ、軸方向に等距離だけ反対側にオフセットした固定型等速自在継手が開示されている。

【0011】

この特許文献4では、外輪の内径面の軸方向に形成された案内溝がその横断面形状においてゴシックアーチ状に形成され、一方、内輪の外径面の軸方向に形成された案内溝がその横断面形状においてゴシックアーチ状に形成されることにより、ボールが外輪の案内溝と2点で接触すると共に内輪の案内溝と2点で接触し、しかも、外輪及び内輪の各案内溝とボールとの接触角度が29度～37度の範囲に設定されることが記載されている。

【0012】

【非特許文献1】 チャールズ・イー・コーニー・ジュニア (Charles E. Cooney, Jr) 編、「UNIVERSAL JOINT AND DRIVESHAFT DESIGN MANUAL ADVANCES IN ENGINEERING SERIES NO.7」、(米国)、第2版、THE SOCIETY OF AUTOMOTIVE ENGINEERS, INC. 1991年、p. 145-149

【特許文献2】 特開平3-172621号公報

【特許文献3】 特開2001-165183号公報

【特許文献4】 特開2003-4062号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、前記非特許文献1及び特許文献2に開示された技術的思想では、アウトレース及びインナレースのボール溝の断面が楕円弧形状からなり、ボールとの接触角度が30度～45度に設定されているとすると、高作動角時や高負荷時に、ボールの接触楕円がボール溝から外れてインナレースの球面部に乗り上げたり、あるいはボール溝の端部である角部の欠けや摩耗等が発生し、耐久性が劣化するというおそれがある。

【0014】

また、前記特許文献3に開示された技術的思想では、外輪及び内輪に形成された両ボール溝の横断面がボールの半径よりも大きな曲率半径の単一円弧で形成され、ボールが常に外輪及び内輪の両ボール溝と各一点で接触するように構成されているため、高負荷が付与されたときに内輪のボール溝とボールとの接触位置が前記ボール溝の端部に近接し、接触楕円のはみ出しが発生して該ボール溝に対する接触面圧が大きくなることが想定される。

【0015】

さらに、前記特許文献4に開示された技術的思想では、外輪及び内輪の各案内溝とそれぞれ2点でボールが接触すると共に、外輪及び内輪の各案内溝とボールとの接触角度が29度～37度の範囲に設定されているため、高負荷が付与されたときに内輪の案内溝とボールとの接触位置が前記内輪の案内溝の端部に近接し、接触楕円のはみ出しが発生して該ボール溝に対する接触面圧が大きくなることが想定される。

【0016】

本発明は、前記の点に鑑みてなされたものであり、ボールとの接触による案内溝に対する面圧を低減して耐久性を向上させることが可能な等速ジョイントを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

前記の目的を達成するために、本発明は、相交わる2軸の一方に連結され、内周面を有するとともに軸方向に延在する複数の第1案内溝が形成され、一端部が開口するアウト部材と、

前記2軸の他方に連結され、軸方向に延在し前記第1案内溝と同数の第2案内溝が形成されたインナリングと、

前記第1案内溝と前記第2案内溝との間で転動可能に配設され、トルクを伝達するボールと、

前記ボールを収納する保持窓が形成されたりテーナと、

を備える等速ジョイントにおいて、

前記アウト部材に形成された第1案内溝は、軸方向と直交する横断面が単一の円弧形状からなり、前記ボールと1点で接触するように形成され、

前記インナリングに形成された第2案内溝は、軸方向と直交する横断面が楕円弧形状からなり、前記ボールと2点で接触するように形成されることを特徴とする。

【0018】

この場合、前記第1案内溝の横断面における溝半径(M)及び第2案内溝の横断面における溝半径(P、Q)とボールの直径(N)との比を、それぞれ、0.51~0.55の範囲に設定し、且つ第1案内溝とボールとの接触角度を、鉛直線(L)を基準として零度とし、さらに第2案内溝とボールとの接触角度(α)を、鉛直線(L)を基準として13度~22度の範囲に設定するとよい。より好適には、前記第2案内溝とボールとの接触角度(α)が、鉛直線(L)を基準として15度~20度の範囲に設定されるとよい。

【0019】

本発明によれば、アウト部材の第1案内溝の横断面を円弧形状に形成してボールに対して1点接触とし、且つインナリングの第2案内溝の横断面を楕円弧形状に形成してボールに対して2点接触とすることにより、従来技術と比較して、ボールとの接触による第1及び第2案内溝に対する面圧を低減して耐久性を向上させることができる。

【0020】

この場合、第1及び第2案内溝の横断面における溝半径とボールの直径との比を、それぞれ、0.51~0.55の範囲において設定し、且つ第1案内溝のボールとの接触角度を鉛直線(L)を基準として零度とし、さらに第2案内溝とボールとの接触角度 α を鉛直線(L)を基準として13度~22度の範囲に設定することにより、面圧を低減させてより一層耐久性を向上させることができる。

【0021】

なお、より一層好ましくは、前記第2案内溝とボールとの接触角度 α を鉛直線(L)を基準として15度~20度の範囲に設定されるとよい。

【発明の効果】

【0022】

アウト部材の第1案内溝の横断面を円弧形状に形成してボールに対して1点接触とし、且つインナリングの第2案内溝の横断面を楕円弧形状に形成してボールに対して2点接触とすることにより、ボールとの接触による案内溝に対する面圧を低減して耐久性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明に係る等速ジョイントについて好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照しながら以下詳細に説明する。なお、本実施の形態において、縦断面とは、第1及び第2軸の軸方向に沿った断面をいい、横断面とは、前記軸方向と直交する断面をいう。

【0024】

図1において参照符号10は、本発明の実施の形態に係る等速ジョイントを示し、この等速ジョイント10は、第1軸12の一端部に一体的に連結されて開口部を有する有底円筒状のアウトカップ(アウト部材)16と、第2軸18の一端部に固着されてアウトカップ16の孔部内に収納されるインナ部材22とから基本的に構成される。

【0025】

図1及び図2に示されるように、前記アウトカップ16の内壁面は内径面24からなり、前記内径面24には、軸方向に沿って延在し、軸心の回りにそれぞれ60度の間隔を置いて6本の第1案内溝26a~26fが形成される。

【0026】

前記アウトカップ16に形成された第1案内溝26a~26fの横断面は、それぞれ、図3に示されるように、ボール28の中心Oを通る鉛直線L上に曲率中心Aを有する単一の円弧形状からなり、前記第1案内溝26a~26fは、後述するボール28の外面と、

図面上、1点Bで接触するように形成される。なお、實際上、回転トルクを伝達する際に負荷が付与された時には、ボール28の外表面と第1案内溝26a～26fとは点接触ではなく、面接触するように形成される。

【0027】

前記横断面における第1案内溝26a～26fの両側には前記内径面24が連続して形成され、前記第1案内溝26a～26fと端部と内径面24との境界部分には面取りされた一組の第1角部30a、30bが形成される。

【0028】

前記アウトカップ16の第1案内溝26a～26fに対するボール28の接触角度は、鉛直線Lを基準として零度に設定されている。また、前記第1案内溝26a～26fの横断面における溝半径Mとボール28の直径Nとの比(M/N)は、0.51～0.55に設定されるとよい。

【0029】

インナ部材22は、外周面の周方向に沿って前記第1案内溝26a～26fに対応する複数の第2案内溝32a～32fが形成されたインナリング34と、前記アウトカップ16の内壁面に形成された第1案内溝26a～26fと前記インナリング34の外周面35(図3参照)に形成された第2案内溝32a～32fとの間で転動可能に配設され、回転トルク伝達機能を営む複数(本実施の形態では、6個)のボール28と、前記ボール28を保持する複数の保持窓36が周方向に沿って形成されアウトカップ16と前記インナリング34との間に介装されたりテーナ38とを有する。

【0030】

前記インナリング34は、中心に形成された孔部を介して第2軸18の端部にスプライン嵌合され、あるいは第2軸18の環状溝に装着されるリング状の係止部材40を介して第2軸18の端部に一体的に固定される。該インナリング34の外周面35には、アウトカップ16の第1案内溝26a～26fに対応して配置され、周方向に沿って等角度離間する複数の第2案内溝32a～32fが形成される。

【0031】

前記第2案内溝32a～32fの横断面は、図3に示されるように、水平方向に沿って所定距離だけ離間する一対の中心C、Dを有する楕円弧形状からなり、前記第2案内溝32a～32fは、ボール28の外表面と、図面上、2点E、Fで接触するように形成される。なお、實際上、回転トルクを伝達する際に負荷が付与された時には、ボール28の外表面と第2案内溝32a～32fとは点接触ではなく、面接触するように形成される。

【0032】

前記横断面における第2案内溝32a～32fの両側には前記外周面35が連続して形成され、前記第2案内溝32a～32fと端部と外周面35との境界部分には面取りされた一組の第2角部42a、42bが形成される。

【0033】

第2案内溝32a～32fに対するボール28の接触角度 α は、鉛直線Lを基準として左右に等角度 α だけ離間するように設定される。この場合、前記第2案内溝32a～32fに対するボール28の接触角度 α を、図4に示されるように、13度～22度の範囲で設定すると耐久性が良好となり、さらに、前記第2案内溝32a～32fに対するボール28の接触角度 α を、15度～20度の範囲で設定すると極めて良好な耐久性が得られる。また、前記第2案内溝32a～32fの横断面における溝半径P、Qとボール28の直径Nとの比(P/N、Q/N)は、0.51～0.55に設定されるとよい。

【0034】

前記ボール32は、例えば、鋼球によって形成され、アウトカップ16の第1案内溝26a～26fとインナリング34の第2案内溝32a～32fとの間に周方向に沿ってそれぞれ1個ずつ転動可能に配設される。このボール32は、第1軸12の回転トルクを、インナリング34を介して第2軸18に伝達するとともに、第1案内溝26a～26f及び第2案内溝32a～32fに沿って転動することにより、第2軸18(インナリング3

4) と第 1 軸 12 (アウトカップ 16) との間の交差する角度方向の相対的変位を可能とするものである。

【0035】

本実施の形態に係る等速ジョイント 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次に、その動作並びに作用効果について説明する。

【0036】

第 1 軸 12 が回転すると、その回転トルクはアウトカップ 16 から各ボール 28 を介してインナリング 34 に伝達され、第 2 軸 18 が前記第 1 軸 12 と等速性を保持しながら所定方向に回転する。

【0037】

その際、第 1 軸 12 と第 2 軸 18 との交差角度 (作動角) が変化する場合には、第 1 案内溝 26a ~ 26f と第 2 案内溝 32a ~ 32f との間に転動するボール 28 の作用下にリテーナ 38 が所定角度だけ傾動して角度変位が許容される。

【0038】

この場合、リテーナ 38 の保持窓 36 に保持された 6 個のボール 28 が等速面又は第 1 軸、第 2 軸 12、18 間の二等分角面上に位置することにより、駆動接点が常に等速面上に維持されて等速性が確保される。このように、第 1 軸 12 及び第 2 軸 18 の等速性を保持しつつ、それらの角度変位が好適に許容される。

【0039】

本実施の形態では、アウトカップ 16 の第 1 案内溝 26a ~ 26f の横断面を円弧形状に形成してボール 28 に対して 1 点接触とし、且つインナリング 34 の第 2 案内溝 32a ~ 32f の横断面を楕円弧形状に形成してボール 28 に対して 2 点接触とすることにより、非特許文献 1 及び特許文献 2 ~ 4 に係る従来技術と比較して、ボール 28 との接触による第 1 案内溝 26a ~ 26f 及び第 2 案内溝 32a ~ 32f に対する面圧を低減して耐久性を向上させることができる。

【0040】

この場合、本実施の形態では、第 1 案内溝 26a ~ 26f 及び第 2 案内溝 32a ~ 32f の横断面における溝半径とボール 28 の直径との比 (M/N 、 P/N 、 Q/N) を、それぞれ、0.51 ~ 0.55 の範囲において設定し、且つ第 1 案内溝 26a ~ 26f とボール 28 との接触角度を鉛直線 L を基準として零度とし、さらに第 2 案内溝 32a ~ 32f とボール 28 との接触角度 α を鉛直線 L を基準として 13 度 ~ 22 度の範囲に設定することにより、面圧を低減させてより一層耐久性を向上させることができる。

【0041】

前記第 1 案内溝 26a ~ 26f 及び第 2 案内溝 32a ~ 32f の横断面における溝半径とボールとの直径の比を、0.51 ~ 0.55 とした理由は、0.51 未満であると溝半径とボール 28 の直径とが近接すぎるためにベタ当たり (全面接触) に近似した状態となりボール 28 の転がりが悪くなるために耐久性が劣化する、一方、0.55 を超えると逆にボール 28 の接触楕円が小さくなるために接触面圧が高くなり耐久性が劣化するためである。

【0042】

なお、前記第 2 案内溝 32a ~ 32f とボール 28 との接触角度 α 、及び、前記第 1 案内溝 26a ~ 26f 及び第 2 案内溝 32a ~ 32f の横断面における溝半径とボールとの直径の比は、それぞれ、シミュレーションと実験とを何度も繰り返した結果、求められたものである。

【0043】

さらに、第 2 案内溝 32a ~ 32f に対するボール 28 の接触角度 α を 13 度 ~ 22 度の範囲に設定した理由は、前記接触角度 α が 13 度未満であるとボール 28 に対する荷重が増大することにより面圧が高くなり耐久性が劣化する、一方、前記接触角度 α が 22 度を超えると第 2 案内溝 32a ~ 32f の端部 (第 2 角部 42a、42b) とボール 28 の接触位置が近接することとなり、接触楕円のはみ出しが起これば面圧が高くなって耐久性が

劣化するからである。

【0044】

なお、本実施の形態の対象となる等速ジョイント10は、ジョイント中心の両側に等距離だけオフセットして配置されたアウトカップ16の第1案内溝26a～26fの中心（図示せず）とインナリング34の第2案内溝32a～32fの中心（図示せず）とを有するツェッパ型等速ジョイントに限定されるものではなく、前記第1案内溝26a～26fの中心とインナリング34の第2案内溝32a～32fの中心とがオフセットしていない図示しない他の等速ジョイントも含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明の実施の形態に係る等速ジョイントの軸方向に沿った縦断面図である。

【図2】図1に示す等速ジョイントを軸方向（矢印X方向）からみた一部断面側面図である。

【図3】図1に示す等速ジョイントの軸方向と直交する部分拡大横断面図である。

【図4】第2案内溝とボールとの接触角度と耐久性との関係を示す説明図である。

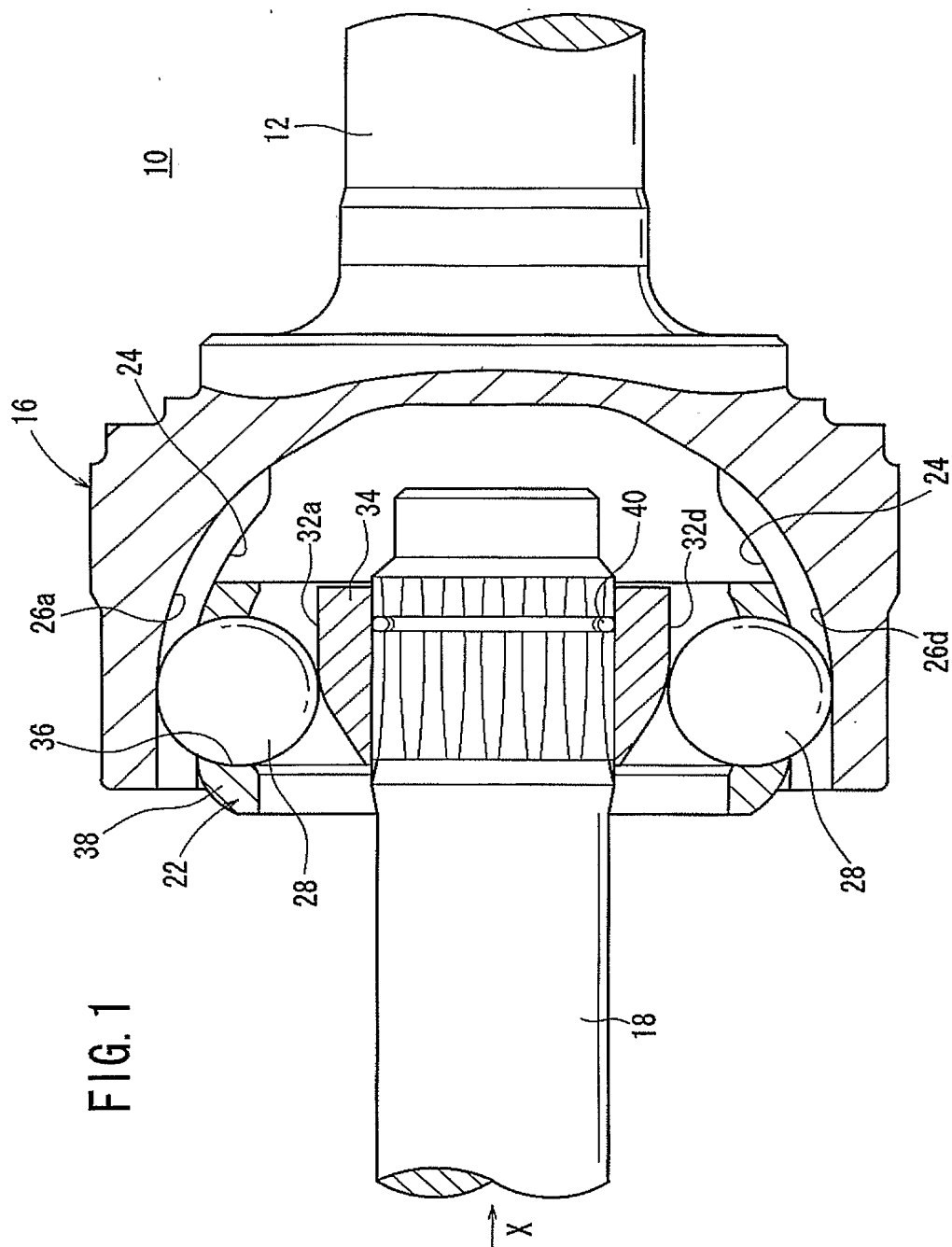
【符号の説明】

【0046】

10…等速ジョイント	12…第1軸
16…アウトカップ	18…第2軸
22…インナ部材	24…内径面
26a～26f…第1案内溝	28…ボール
30a、30b…第1角部	32a～32f…第2案内溝
34…インナリング	36…保持窓
38…リテーナ	42a、42b…第2角部

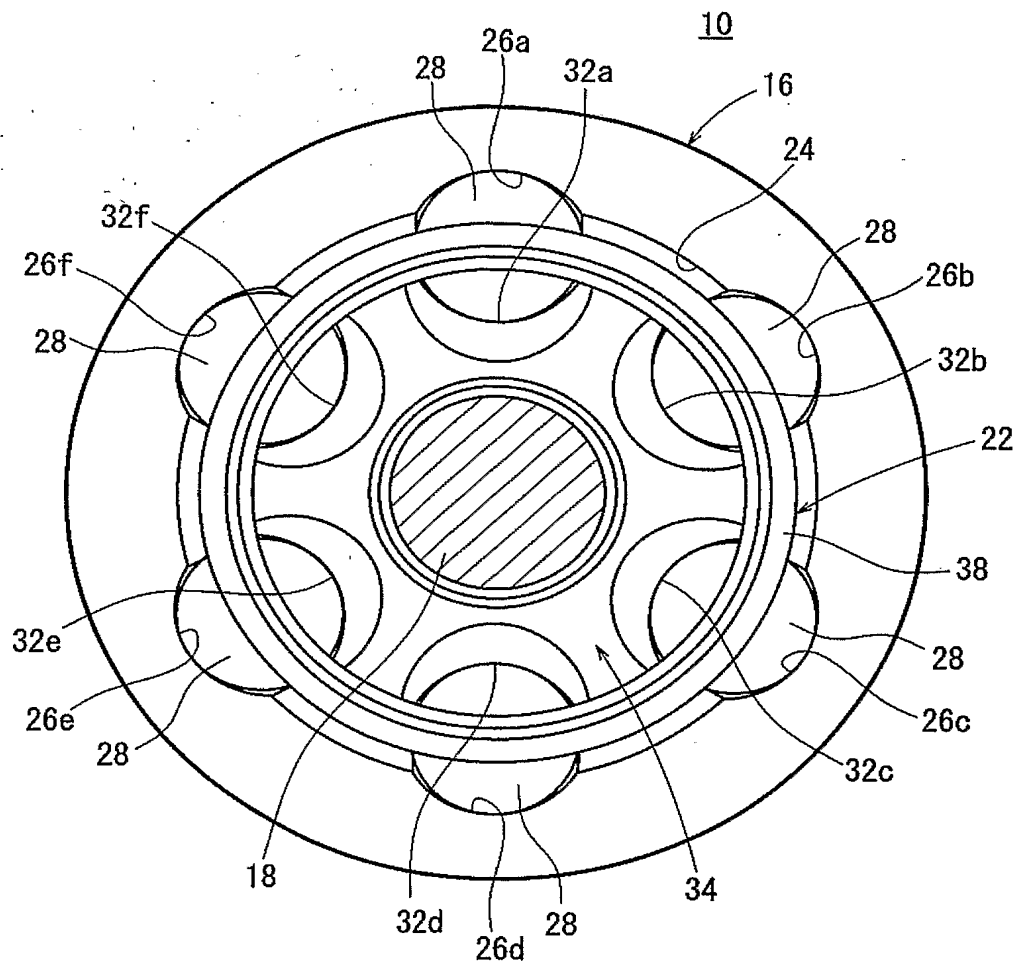
【書類名】 図面

【図 1】

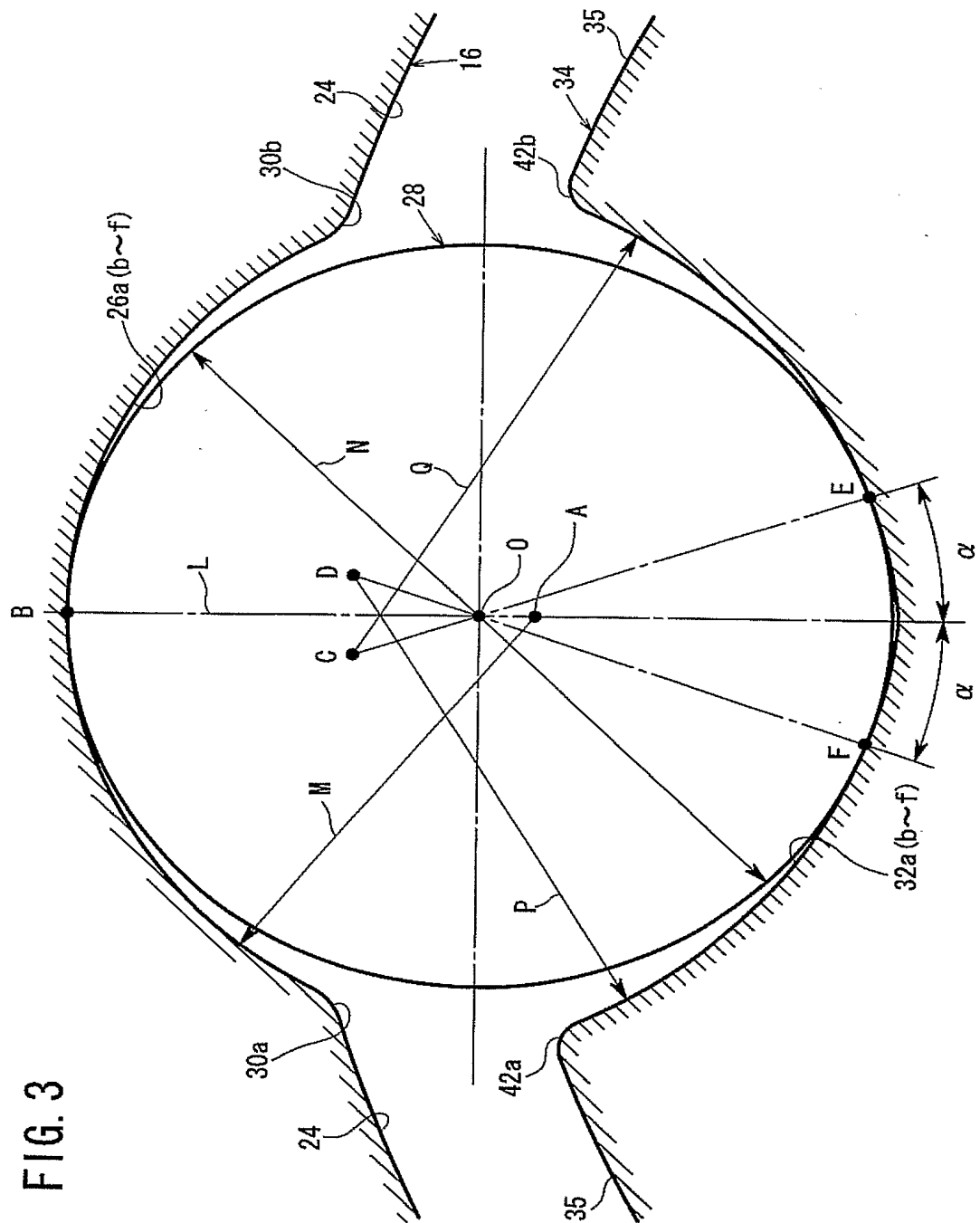


【図 2】

FIG. 2



【図 3】



【図 4】

FIG. 4

接触角度	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
耐久性	×	×	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	×	×

◎は極めて良好
○は良好
×は不良

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ボールとの接触による案内溝に対する面圧を低減して耐久性を向上させることにある。

【解決手段】 アウタカップ 1 6 の内壁面に形成された第 1 案内溝 2 6 a ~ 2 6 f の横断面を円弧形状に形成してボール 2 8 に対して 1 点 (B) 接触とし、且つインナリング 3 4 の外周面に設けられた第 2 案内溝 3 2 a ~ 3 2 f の横断面を楕円弧形状に形成してボール 2 8 に対して 2 点 (F、E) 接触とする。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 4 - 0 0 8 5 2 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社